

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-007343

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl. G11B 7/26
G11B 7/00
G11B 20/18

(21)Application number : 06-148153 (71)Applicant : TORAY IND INC
(22)Date of filing : 29.06.1994 (72)Inventor : WATANABE OSAMU
NAKANISHI TOSHIHARU

(30)Priority

Priority number : 06 84891 Priority date : 22.04.1994 Priority country : JP
06 84892 22.04.1994

JP

(54) MANUFACTURE OF OPTICAL RECORDING MEDIUM, FORMAT METHOD AND OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method of manufacturing an optical recording medium which excels in recording and erasing characteristics even when the initializing processing is speeded up, the repetitious characteristic of which is stable, and a formal method.

CONSTITUTION: Information can be recorded, erased and reproduced by irradiating a recording layer formed on a substrate, and the recording and the erasing are performed by phase change between an amorphous phase and a crystal phase. When an optical recording medium is manufactured, the initializing processing is performed by changing the recording layer of the optical recording medium from an amorphous state to a crystal state by irradiation and after that, overlight is performed when a recording power level is the value of not more than optimal recording power and an erasing power level is the power of higher value than optimal erasing power.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By irradiating light at the record layer formed on the substrate, informational record, When the optical recording medium to which elimination and playback are possible and informational record and informational elimination are performed by the phase change between an amorphism phase and a crystal phase is manufactured, After performing initialization processing which irradiates light and changes the record layer of said optical recording medium into a crystallized state from an amorphous state, The manufacture approach of the optical recording medium characterized by carrying out an exaggerated light by the power whose record power level is a value below the optimal record power and, whose elimination power level is a value higher than the optimal elimination power.

[Claim 2] By irradiating light at the record layer formed on the substrate, informational record, To the optical recording medium to which elimination and playback are possible and informational record and informational elimination are performed by the phase change between an amorphism phase and a crystal phase After performing initialization processing which irradiates light and changes the record layer of said optical recording medium into a crystallized state from an amorphous state, The format approach of the optical recording medium characterized by carrying out an exaggerated light by the power whose record power level is a value below the optimal record power and, whose elimination power level is a value higher than the optimal elimination power in case format processing is performed to said optical recording medium.

[Claim 3] The optical recording medium characterized by the over-write [with the manufacture approach of an optical recording medium according to claim 1].

[Claim 4] The optical recording medium characterized by the over-write [with the format approach according to claim 2].

[Claim 5] The manufacture approach of the optical recording medium according to claim 1 characterized by the record power when carrying out an exaggerated light being 0.8 or more times of the optimal record power, and below the optimal record power.

[Claim 6] The format approach of the optical recording medium according to claim 2 characterized by the record power when carrying out an exaggerated light being 0.8 or more times of the optimal record power, and below the optimal record power.

[Claim 7] The manufacture approach of an optical recording medium according to claim 1 that elimination power when carrying out an exaggerated light is characterized by being lower than the maximum power which a record layer does not fuse more highly than the optimal elimination power.

[Claim 8] The format approach of an optical recording medium according to claim 2 that elimination power when carrying out an exaggerated light is characterized by being lower than the maximum power which a record layer does not fuse more highly than the optimal elimination power.

[Claim 9] The manufacture approach of the optical recording medium according to claim 1 characterized by reproducing the data which carried out the exaggerated light and conducting defective inspection.

[Claim 10] The format approach of the optical recording medium according to claim 2 characterized by reproducing the data which carried out the exaggerated light and conducting defective inspection.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates information to the manufacture approach of an optical recording medium of performing record, playback, or elimination, the format approach, and an optical recording medium, by the phase change between an amorphism phase and a crystal phase.

[0002]

[Description of the Prior Art] After it irradiates and fuses [heat and] laser pulsed light in the record layer of a crystallized state, the rewritable optical recording medium using the phase change of a crystal and non-** records by making it an amorphous state by quenching, and to a record mark, beyond crystallization temperature, by irradiating the laser beam of power lower than the melting point, amorphous state is returned to a crystallized state and it eliminates it. The exaggerated light (overwrite record) which modulates the output of the laser beam which irradiates at the time of record on two level higher than playback power as the above-mentioned record approach as shown in drawing 1 recently, and is eliminated on record and medium level with high level in one exposure is becoming general.

[0003] Conventionally, on the substrate, by the vacuum forming-membranes methods, such as vacuum evaporation and sputtering, further, it formed the protective layer, the record layer, the reflecting layer, etc., the above-mentioned optical recording medium carried out spreading formation of the ultraviolet-rays hardening resin layer for the surface protection, applied adhesives further if needed, made the optical recording medium of two sheets rival, and was manufacturing them.

[0004] Thus, generally the record layer of the optical recording medium made to form is formed by the amorphous state. Therefore, before using the above-mentioned optical recording medium, initialization processing which makes the record layer of all the fields that record information the crystallized state which is in an elimination condition is performed.

[0005] As this initialization art, there were an approach of irradiating the argon laser light of continuation luminescence etc. over a large field at an optical recording medium at once by large power as shown in JP,2-45247,B, and the approach of performing by carrying out flash exposure all over an optical recording medium by the xenon flash tube, as shown in JP,62-250533,A conventionally.

[0006] Furthermore, before using the optical recording medium which generally performed the above-mentioned initialization processing, defective inspection which compares the data which recorded known data, reproduced and were recorded with the reproduced data, and detects an error is conducted, and the quality is sorted out.

[0007] Moreover, also in order for there to be problems, like dispersion focusing and tracking actuation become [servo gain] instability with the reflection factor difference of the part on which data are written, and the part which is not and to solve the problem, recording data on an optical recording medium in advance etc. needed to be processed at the time of *****.

[0008] On the other hand, before using the optical recording medium which performed the above-mentioned initialization processing, a manufacturer or a user does change sector division of the user area with a data sector by drive, and, generally is performing format processing which prepares some

defective management domains. Furthermore, by this format processing, processing which records data on a data sector, is reproduced into it, verifies a medium, and changes the sector of a rejected region with a change sector by abatement or the linearity permutation method with a sector slip method was performed, and the defective sector is eliminated.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the above-mentioned conventional manufacture approach or the format approach, since the rotational speed of an optical recording medium was raised in the art which uses laser beams, such as argon laser light, in order to accelerate initialization processing or the whole optical recording medium was irradiated, the delivery pitch at the time of sending an exposure spot radially needed to be enlarged. In this case, since the field whose intensity distribution of an exposure spot are not uniform was limited, it became exposure unevenness, crystallization did not progress thoroughly selectively, but the reflection factor after initialization is low and ** and unevenness had occurred. For this reason, the rate of elimination in early stages of record is low, and ** and the property which was sharply changed further with the logged point or the recording rate, and was stabilized were not acquired.

[0010] moreover, in the art which uses a xenon lamp Although there is an advantage which can carry out flash exposure of the entire disk at once, the exposure which is several times since the light exposure per unit area becomes small is needed. If the exposure power of a flash plate open light-hour is further raised in order to reduce a count, a thermal load **** damage will be given to a substrate etc. The curvature of an optical recording medium became large, there were a problem of a mechanical characteristic deteriorating and a possibility of a minute crack having occurred on each class of the vacuum formation film with heat, and becoming a defect, and there was a problem of reducing the life of an optical recording medium and dependability remarkably further.

[0011] As mentioned above, when initialization processing was accelerated by the conventional manufacture approach or the format approach, it was reliable and it also difficult for record reproducing characteristics good and stabilized from first time record, to be hard to be acquired, and to recover a property further.

[0012] This invention was originated in view of many faults of this conventional technique, and the place made into the object is from first time record for a record elimination property to offer the optical recording medium processed by the manufacture approach, the format approach and this manufacture approach that an optical recording medium with high dependability [stability and dependability] fitness and a repeat property is obtained, and the format approach.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The object of this this invention by irradiating light at the record layer formed on the substrate Informational record, elimination, and playback are possible. Informational record and informational elimination When the optical recording medium performed by the phase change between an amorphism phase and a crystal phase is manufactured, After performing initialization processing which irradiates light and changes the record layer of said optical recording medium into a crystallized state from an amorphous state, It is attained by the manufacture approach of the optical recording medium characterized by carrying out an exaggerated light by the power whose record power level is a value below the optimal record power and, whose elimination power level is a value higher than the optimal elimination power.

[0014] The object of this this invention moreover, by irradiating light at the record layer formed on the substrate Informational record, elimination, and playback are possible. Informational record and informational elimination After performing initialization processing which irradiates light and changes the record layer of said optical recording medium into the optical recording medium performed by the phase change between an amorphism phase and a crystal phase from an amorphous state at a crystallized state, In case format processing is performed to said optical recording medium, it is attained by the format approach of the optical recording medium characterized by carrying out an exaggerated light by the power whose record power level is a value below the optimal record power and, whose elimination power level is a value higher than the optimal elimination power.

[0015] Like this invention, it is the record power level below the optimal record power, and the crystal growth of a part with insufficient crystallization after initialization can be promoted by the laser radiation of this elimination power level after initialization, by carrying out the exaggerated light of the data with elimination power level higher than the optimal elimination power, and a reflection factor can be raised. The reflection factor unevenness by the crystallization unevenness on a disk is lost, by this, since a difference with the reflection factor in the part which carried out annealing elimination of the record mark by which homogeneity is realized in actual record increase and by gathering the reflection factor of an entire disk further by the laser beam becomes small, the rate of elimination becomes good, and an initial property can be stabilized.

[0016] In this invention, it is important to carry out an exaggerated light by the power whose record power level is a value below the optimal record power and whose elimination power level is a value higher than the optimal elimination power.

[0017] In this invention, the power P_{lw} 1.25 times the value of a record low which is the point of inflection of the record power dependence curve of C/N indicated to be the optimal record power P_{cw} when performing an exaggerated light to drawing 2 is said. record power P_w at the time of the exaggerated light by this invention ***** -- it is below the optimal record power P_{cw} -- required -- more -- desirable -- the range of $0.8 \times P_{cw} \leq P_w \leq P_{cw}$ -- it is the range of $0.8 \times P_{cw} \leq P_w \leq 0.9 \times P_{cw}$ still more preferably. When record power is higher than the optimal record power P_{cw} , a record mark becomes [become large, erase and] the remaining cause and is not more desirable than the elimination width of face at the time of an exaggerated light. Moreover, as for record power, it is desirable that it is more than the record low power P_{lw} . Since the recorded signal strength becomes lower than C/N-ary required of a disk when record power is lower than the record low power P_{lw} , over-writing is impossible enough.

[0018] Point of inflection P_1 of the rate curve of elimination indicated to be the optimal elimination power P_{ce} when performing an exaggerated light to drawing 3 in this invention P_2 The main power P_{ce} is said. Moreover, elimination power P_e It is desirable that it is lower than the maximum power which a record layer does not fuse. Power P_m to which C/N-ary of the regenerative signal when making elimination power level of drawing 1 the same as playback power level, and recording it here with the maximum power which a record layer does not fuse begin to start It says. Elimination power P_e when carrying out an exaggerated light at which it is based on this invention It is the maximum power P_m which it is required to be higher than the optimal elimination power P_{ce} , and a record layer does not fuse by elimination power more preferably. It receives and is $1.05 \times P_{ce} < P_e \leq P_m$. When setting to P_{he} the range and elimination power of the point of inflection of the elimination power dependence curve of C/N shown in drawing 3 still more preferably, it is the range of $1.1 \times P_{ce} < P_e \leq P_{he}$. When elimination power is below the optimal elimination power, crystallization by initialization processing serves as imperfection, and since the temperature inside a record layer does not rise to the temperature field which crystal growth promotes greatly over the whole truck, it is not desirable. A part [amorphous state / in addition to a record mark] occurs that elimination power is more than the power that a record layer fuses, or the mark itself is distorted, and the recorded signal strength becomes low and is not more desirable than C/N-ary required of a disk.

[0019] In the approach of this invention, although especially the signal pattern when carrying out the exaggerated light of the data is not limited, in order to carry out defective inspection, it becomes [inspection processing the direction of the pattern with which the convention was decided] simple and is desirable.

[0020] In this invention, defective inspection usually carries out the data comparison of the data of the known pattern which carried out format processing according to the record conditions of this invention, and was recorded, and the reproduced data by calculating machines, such as a computer, and is conducted by computing a cutting tool error rate, bit error REITO, etc.

[0021] It consists of a layered product of a transparence substrate / the first dielectric layer / record layer / the second dielectric layer/reflecting layer as a typical configuration of the optical recording medium of this invention (incidence of the light is carried out from a substrate side here). however, not

the thing to limit to this but the range which does not spoil the effectiveness of this invention on the reflecting layer of the above-mentioned configuration -- SiO₂ ZnS and ZnS-SiO₂ etc. -- what prepared the adhesives layer for making resin layers, such as a protective layer and ultraviolet-rays hardening resin, and other substrates rival etc. may be used. Moreover, a reflecting layer may not be in the above-mentioned configuration.

[0022] The optical recording medium of this invention is formed on a transparence substrate in order of the first dielectric layer, a record layer, the second dielectric layer, and a reflecting layer, after that, carries out spreading formation of the resin layers, such as an ultraviolet-rays hardening resin layer, for a surface protection, and is manufactured. Furthermore, cladding manufacture of the optical recording medium of two sheets is carried out if needed. moreover, instead of [of ultraviolet-rays hardening resin] -- a reflecting layer top -- SiO₂ ZnS and ZnS-SiO₂ etc. -- the third dielectric layer may be formed, or further, on it, spreading formation may be carried out and an ultraviolet-rays hardening resin layer may be manufactured.

[0023] if initialization processing of the record layer of an amorphous state is here after forming a reflecting layer -- always -- good -- SiO₂ ZnS and ZnS-SiO₂ etc. -- even if it carries out after carrying out after carrying out spreading formation of the third dielectric layer and ultraviolet-rays hardening resin layer, or making the optical recording medium of two sheets rival, it does not interfere.

[0024] As an approach of forming a dielectric layer, a record layer, and a reflecting layer, the thin film forming method in the inside of a well-known vacuum, for example, electron beam vacuum deposition, the ion plating method, the sputtering method, a CVD method, etc. are raised. Since especially a presentation and control of thickness are easy, the sputtering method is desirable.

[0025] Control of thickness, such as a record layer to form, is the quartz-resonator thickness gage which is a well-known technique, is carrying out monitoring of the deposition condition, and can be performed easily.

[0026] Whichever in the condition which fixed the substrate of having as, or moved and rotated is sufficient as formation of a record layer etc. Since it excels in the homogeneity within the field of thickness, it is desirable to make a substrate rotate and it is more desirable to combine revolution further.

[0027] The Ayr sandwich structure with the well-known cladding structure of the optical recording medium of two sheets, the Ayr incident structure, adhesion cladding structure, etc. are raised. Since there is especially little degradation of the mechanical characteristic [structure / by adhesives, such as hot melt adhesive, / adhesion cladding] under high-humidity/temperature, it is desirable.

[0028] Although the well-known method of application, for example, a spray method, the coating-machine method, print processes, the spinner method, etc. are mentioned as an approach of applying adhesives, such as resin protective layers, such as ultraviolet-rays hardening resin, and hot melt adhesive, since it can apply to homogeneity with sufficient productivity, it is desirable to apply ultraviolet-rays hardening resin with a spinner, and to apply hot melt adhesive by the roll coater. Moreover, cladding of the optical recording medium of two sheets is pressurized with press equipment, and is performed.

[0029] The approach of performing by the initialization approach irradiating light, such as laser beams, such as gas laser, such as argon laser and HERUUMU cadmium laser, and semiconductor laser, and a xenon flash tube, at an optical recording medium is raised. Since it is especially hard to produce the curvature and KURRAKU by the laser beam according [initialization] to heat deformation of a substrate and an ultraviolet-rays resin layer, and it is desirable, and equipment can be miniaturized more preferably, and power consumption can also be made small and a production cost can be done low, semiconductor laser can be used.

[0030] Next, the optical recording medium of this invention is described.

[0031] A substrate is easy to be the same as the substrate of the conventional record media, such as plastics, glass, and aluminum. When performing record from a substrate side using the light beam which converged in order to avoid the effect of the blemish of dust and a substrate etc., it is desirable to use a transparent material as a substrate. As such an ingredient, glass, a polycarbonate, polymethyl

methacrylate, polyolefin resin, an epoxy resin, polyimide resin, etc. are raised. An optical birefringence is small especially, hygroscopicity is small, and since shaping is easy, polycarbonate resin and an epoxy resin are desirable. An epoxy resin is desirable when especially thermal resistance is required.

[0032] Although especially the thickness of a substrate is not limited, 0.01mm - 5mm is practical. In less than 0.01mm, since it becomes difficult to become easy to be influenced of a contaminant and to enlarge the numerical aperture of an objective lens in 5mm or more and exposure light beam spot size becomes large even when recording by the light beam which converged from the substrate side, it becomes difficult to raise recording density. A substrate may be flexible and may be rigid.

[0033] A dielectric layer has the effectiveness which enlarges signal contrast at the time of playback according to the effectiveness of protecting a substrate and a record layer from heat, and optical cross protection, such as preventing that a substrate, a record layer, etc. deform with heat at the time of record, and a recording characteristic deteriorates. As this dielectric layer, there are inorganic thin films, such as ZnS, SiO₂, silicon nitride, and an aluminum oxide. The thin film of carbide, such as a thin film of nitrides, such as an oxide thin film of metals, such as a thin film of ZnS, and Si, germanium, aluminum, Ti, Zr, Ta, and Si, aluminum, and Si, Ti, Zr, Hf, and the mixed film of these compounds have especially desirable moisture-proof heat from a high thing. moreover, these -- MgF₂ etc. -- what the fluoride mixed is desirable from membranous residual stress being small. It is especially ZnS and SiO₂. The mixed film is desirable from the ability of degradation of record sensibility, C/N, the rate of elimination, etc. not to break out easily also due to the repeat of record and elimination.

[0034] The 1st and 2nd dielectric layer thickness is about 10-500nm. Since it is hard to exfoliate from a substrate or a record layer and hard to produce defects, such as a crack, the 1st dielectric layer has desirable 10-400nm. Moreover, since many rewritings are possible for the 2nd dielectric layer to recording characteristics, such as C/N and a rate of elimination, and stability, its 10-200nm is desirable.

[0035] Especially as a record layer, although it does not limit, there are a Pd-germanium-Sb-Te alloy, a Pt-germanium-Sb-Te alloy, a Nb-germanium-Sb-Te alloy, a nickel-germanium-Sb-Te alloy, a germanium-Sb-Te alloy, a Co-germanium-Sb-Te alloy, an In-Sb-Te alloy, an In-Se alloy, etc. A Pd-germanium-Sb-Te alloy, a Pt-germanium-Sb-Te alloy, a Nb-germanium-Sb-Te alloy, and a germanium-Sb-Te alloy are desirable from many records with short and blanking time and the repeat of elimination being possible.

[0036] Especially as thickness of a record layer, although it does not limit, it is 10-150nm. Especially record and elimination sensibility are high, and since many record elimination is possible, it is desirable to be referred to as 10nm or more 30nm or less.

[0037] A reflecting layer is effective in making formation of the record mark of amorphous state easy, and improving an elimination property and a repeat property according to the cooling effect, with optical cross protection while it improves the signal contrast at the time of playback. What mixed metallic compounds, such as metal nitrides, such as aluminum and Si, a metallic oxide, and a metal chalcogen ghost, is mentioned to the alloys with which light reflex nature, such as aluminum and Au, makes a high metal and these high a principal component as this reflecting layer, and these metals. Metals, such as aluminum and Au, and the alloy which makes these a principal component have high light reflex nature, and is desirable from thermal conductivity being made highly. Corrosion resistance is good, and since generating of a hillock etc. cannot take place easily, it is especially desirable that the alloy which uses one aluminum of under 3 atom % ****, an aluminum-Ti alloy, an aluminum-Cr alloy, an aluminum-Ta alloy, an aluminum-Ti-Cr alloy, an aluminum-Si-Mn alloy, and an aluminum-Hf-Pd alloy as a principal component constitutes an alloying element in total for a reflecting layer more than 0.5 atom %.

[0038] Especially as thickness of a reflecting layer, although it does not limit, it is 30nm to 300nm. Especially record and elimination sensibility are high, and since it excels in elimination properties, such as a rate of elimination, 60nm or more 200nm or less is desirable.

[0039]

[Example] Hereafter, although concretely explained based on the example of this invention, this invention is not limited to these.

[0040] In addition, the property in an example is evaluated based on the following approaches.

[0041] (1) By ICP AEM (FTS-1100 made from SEIKO Electronic industry mold), the presentation of a presentation record layer and a dielectric layer calculated the content of each element, and computed the presentation ratio.

[0042] (2) Record, an elimination property (1 beam exaggerated light property)

The initialized optical recording medium was rotated by 1800rpm, convergent radiotherapy of the semiconductor laser light with a wavelength of 830nm modulated in the frequency of 3.7MHz and 50ns of pulse width from the substrate side near the disk radius of 30mm was carried out with the objective lens of a numerical aperture 0.53, and exaggerated light record was performed. After record, the record part was scanned with 1.5mW semiconductor laser light, and record was reproduced. Furthermore, after having changed the frequency of previous conditions into 1.4MHz for the record part, performing exaggerated light record and eliminating a 3.7MHz record signal, it reproduced on the same conditions as the point. Carrier level and a noise level were measured after record and for the regenerative signal after elimination on conditions with a bandwidth of 30kHz by the spectrum analyzer, respectively, it asked for the carrier pair noise ratio (C/N), and the difference with a carrier level [at the time of 3.7 moreMHz record] and a carrier level [at the time of 1.4MHz record (at the time of 3.7MHz elimination)] of 3.7MHz was searched for as a rate of elimination. The above-mentioned measurement was repeated from 1 time to 100 times, and was performed, and 30 trucks were measured every two trucks about the 1st time.

[0043] The record layer, the dielectric layer, and the reflecting layer were formed by the RF magnetron sputtering method, rotating the substrate made from a polycarbonate of an ISO semi- place format of the example 1 thickness of 1.2mm, the diameter of 130mm, and 1.6-micrometer pitch by per minute 30 revolution.

[0044] First, it is ZnS and SiO₂ on a substrate in the argon gas ambient atmosphere of 6x10 to 1 Pa after exhausting up to 7x10 to 5 Pa. A mole ratio is ZnS-SiO₂ of 80:20. The spatter of the target was carried out and the 170nm of the 1st dielectric layer was formed. Next, the spatter of the NbGeSbTe alloy target was carried out, and 25nm of record layers of the elementary composition of Nb_{0.3} germanium_{18.2}Sb_{26.6}Te_{54.9} (atomic %) was formed. Furthermore, it is the 2nd dielectric layer ZnS-SiO₂ The spatter of the target was carried out, 20nm was formed, on it, as a reflecting layer, the spatter of the Hf_{1.4}Pd_{0.2} aluminum_{98.4} alloy was carried out, and it was formed 140nm. Furthermore, after removing this disk from a vacuum housing, ultraviolet-rays hardening resin was applied with the spin coat method on the reflecting layer, after that, ultraviolet rays are irradiated, and were stiffened, and the 10-micrometer protection resin layer was formed.

[0045] Next, this disk was rotated with the linear velocity of 7.5m/second, the delivery pitch irradiated semiconductor laser light with a wavelength of 810nm which condensed from the substrate side to the ellipse whose full width at half maximum is 45x25 micrometers by one revolution on condition that 25 micrometers and film surface on-the-strength 1.4W, and the whole surface was initialized. The initialization processing time at this time was 50 seconds. The optical recording medium which processes this invention by the above was obtained.

[0046] The recording characteristic of the result of having measured the 100th property repeatedly by said assessment approach is shown in drawing 4 as a record power dependence curve of C/N, and an elimination property is shown in drawing 5 as the rate curve of elimination, and an elimination power dependence curve of C/N.

[0047] The record low power Plw of drawing 4 and drawing 5 to this optical recording medium is 16mW, and the optimal record power Pcw is 20mW and P1. 6mW and P2 11mW and the optimal elimination power Pce were 10mW, and Phe was 8mW.

[0048] Over-writing record of the data of the random signal of two to 7 modulation was carried out on all the trucks of a data area on conditions (record power 18mW and elimination power 10mW) at the above-mentioned optical recording medium. Then, the result of having measured the property by the optimal record power and the optimal elimination power by said assessment approach is shown in a table 1.

[0049]

[A table 1]

表 1

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.6 dB	22.8 dB
2回	53.6 dB	23.6 dB
5回	53.3 dB	25.6 dB
10回	53.3 dB	26.3 dB
100回	53.3 dB	25.5 dB

[0050] The property which the optical recording medium of this invention had, and was stabilized was acquired so that clearly from a table 1. [better than the first time] Moreover, there was almost no dispersion in the property by the recording track. Furthermore, after over-writing processing, the data recorded at the time of over-writing were compared with the data which reproduced it, and defective inspection was conducted. Consequently, bit error REITO (BER) of this optical recording medium was a value good at 1.6×10^{-6} .

[0051] Over-writing record of the data of the random signal of two to 7 modulation was carried out like the example 1 except the over-write [trucks / of a data area / all] on conditions (record power 17mW of example 2 over-writing, and elimination power 9mW).

[0052] Then, the result of having measured the property by the optimal record power and the optimal elimination power by said assessment approach is shown in a table 2.

[0053]

[A table 2]

表 2

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.7 dB	23.1 dB
2回	53.3 dB	25.1 dB
5回	53.8 dB	27.5 dB
10回	53.6 dB	25.6 dB
100回	53.3 dB	26.1 dB

[0054] The property which the optical recording medium of this invention had, and was stabilized was acquired so that clearly from a table 2. [better than the first time] Moreover, there was almost no dispersion in the property by the recording track. Furthermore, after over-writing processing, the data recorded at the time of over-writing were compared with the data which reproduced it, and defective inspection was conducted. Consequently, BER of this optical recording medium was a value good at 1.6×10^{-6} .

[0055] About the record layer of example 3 example 1, it is germanium₂ Sb₂ Te₅. Over-write [with the alloy target, carried out the spatter, and it formed, and also the optical recording medium was manufactured like the example 1, and] like the example 1.

[0056] The recording characteristic of the result of having measured the 100th property repeatedly by said assessment approach is shown in drawing 6 as a record power dependence curve of C/N, and an elimination property is shown in drawing 7 as the rate curve of elimination, and an elimination power

dependence curve of C/N.

[0057] The record low power Plw of drawing 6 and drawing 7 to this optical recording medium is 16.8mW, and the optimal record power Pcw is 21mW and P1. 6.5mW and P2 11.5mW and the optimal elimination power Pce were 10.5mW, and Phe was 8.5mW.

[0058] Over-writing record of the data of the random signal of two to 7 modulation was carried out on all the tracks of a data area on conditions (record power 19mW and elimination power 10.5mW) at the above-mentioned optical recording medium. Then, the result of having measured the property by the optimal record power and the optimal elimination power by said assessment approach is shown in a table 3.

[0059]

[A table 3]

表 3

繰り返し回数	C / N	消去率
1 回	53. 5 dB	22. 5 dB
2 回	53. 0 dB	24. 0 dB
5 回	52. 5 dB	23. 0 dB
10 回	53. 3 dB	25. 0 dB
100 回	53. 5 dB	24. 5 dB

[0060] The property which the optical recording medium of an example had, and was stabilized was acquired so that more clearly than a table 3. [better than the first time] Moreover, there was almost no dispersion in the property by the recording track. Furthermore, defective inspection used for assessment here was conducted by the recorded random data and the data which reproduced it comparing. BER of this optical recording medium was a value good at 1.8×10^{-6} .

[0061] The over-write like the example 1 except performing over-writing on conditions (record power 21mW and elimination power 10mW) after example of comparison 1 initialization processing.

[0062] Then, the result of having measured the property by the optimal record power and the optimal elimination power by said assessment approach is shown in a table 4.

[0063]

[A table 4]

表 4

繰り返し回数	C / N	消去率
1 回	53. 8 dB	19. 1 dB
2 回	52. 0 dB	18. 9 dB
5 回	53. 0 dB	24. 4 dB
10 回	54. 1 dB	26. 0 dB
100 回	53. 1 dB	24. 5 dB

[0064] The early rate of elimination of the optical recording medium of the example of a comparison was low, 5 more dB or more was changed, and a good and stable property was not acquired so that clearly from a table 4.

[0065] The over-write like the example 1 except performing over-writing on conditions (record power

18mW and elimination power 7mW) after example of comparison 2 initialization processing.
 [0066] Then, the result of having measured the property by the optimal record power and the optimal elimination power by said assessment approach is shown in a table 5.

[0067]

[A table 5]

表 5

繰り返し回数	C / N	消去率
1回	53.1 dB	18.1 dB
2回	53.8 dB	19.5 dB
5回	53.4 dB	25.0 dB
10回	53.1 dB	26.0 dB
100回	52.6 dB	25.5 dB

[0068] The early rate of elimination of the optical recording medium of the example of a comparison was low, 5 more dB or more was changed, and a good and stable property was not acquired so that clearly from a table 5.

[0069]

[Effect of the Invention] Since the over-write [this invention / the rewritable optical recording medium using a phase change] on condition that specification after initialization processing, the optical recording medium of the property good and stabilized from first time record of actual data, is obtained. Moreover, the productivity at the time of initialization also improves.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the laser power output for explaining the laser modulation at the time of an exaggerated light, and the relation of time amount.

[Drawing 2] It is drawing showing the record power dependence curve of C/N for explaining the optimal record power.

[Drawing 3] It is drawing showing the rate curve of elimination for explaining the optimal elimination power and the maximum elimination power, and the elimination power dependence curve of C/N.

[Drawing 4] It is drawing in the optical recording medium of an example 1 showing the record power dependence curve of C/N.

[Drawing 5] It is drawing showing the rate curve of elimination in the optical recording medium of an example 1, and the elimination power dependence curve of C/N.

[Drawing 6] It is drawing in the optical recording medium of an example 3 showing the record power dependence curve of C/N.

[Drawing 7] It is drawing showing the rate curve of elimination in the optical recording medium of an example 3, and the elimination power dependence curve of C/N.

[Description of Notations]

- 1: Laser modulation
- 2: The record power dependence curve of C/N
- 3: The elimination power dependence curve of C/N
- 4: Rate curve of elimination
- 5: The record power dependence curve of C/N of an example 1
- 6: The elimination power dependence curve of C/N of an example 1
- 7: The rate curve of elimination of an example 1
- 8: The record power dependence curve of C/N of an example 3
- 9: The elimination power dependence curve of C/N of an example 3
- 10: Rate curve of example 3 elimination

[Translation done.]

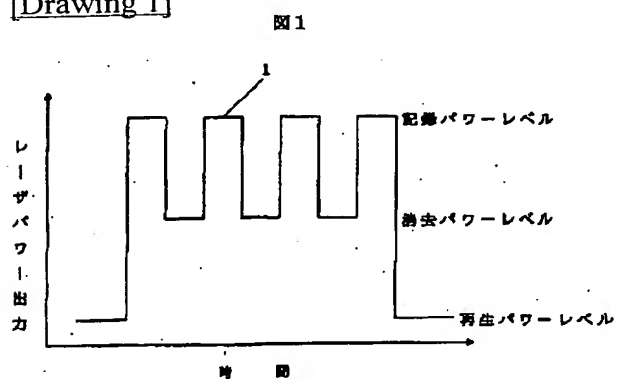
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

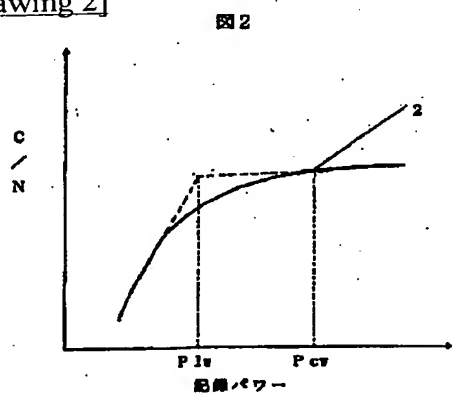
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

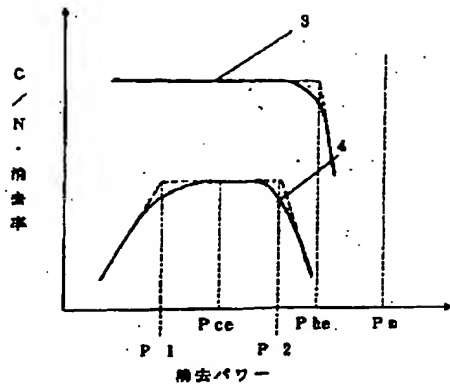


[Drawing 2]



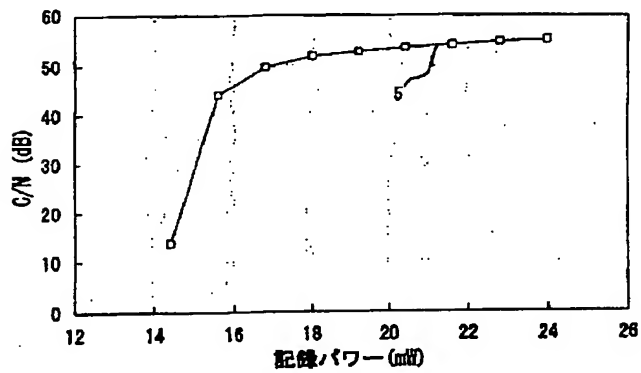
[Drawing 3]

図 3



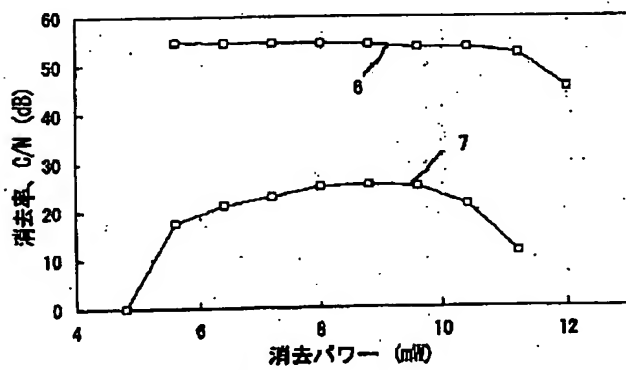
[Drawing 4]

図 4



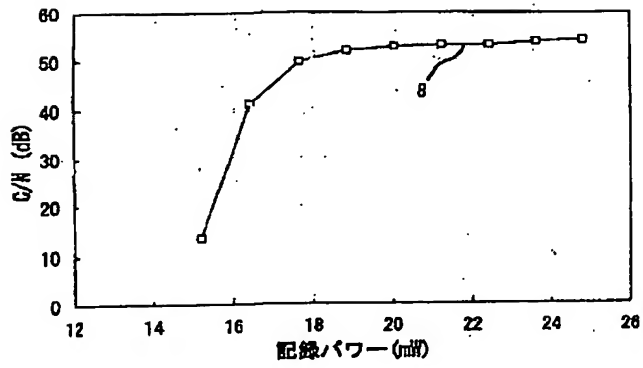
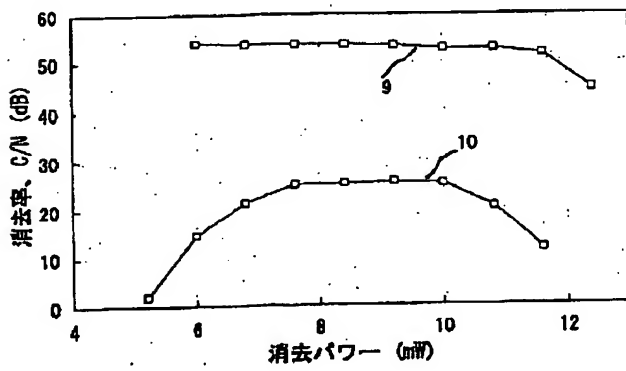
[Drawing 5]

図 5



[Drawing 6]

図 6

[Drawing 7]
図 7

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 7 3 4 3

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 1 月 12 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/26		7215-5D		
7/00		F 9464-5D		
20/18	501	F 8940-5D		C9-10
		C 8940-5D		C9-10

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平 6 - 1 4 8 1 5 3	(71) 出願人	0 0 0 0 0 3 1 5 9 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町 2 丁目 2 番 1 号
(22) 出願日	平成 6 年 (1994) 6 月 29 日	(72) 発明者	渡辺 修 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レ株 式会社滋賀事業場内
(31) 優先権主張番号	特願平 6 - 8 4 8 9 1	(72) 発明者	中西 俊晴 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レ株 式会社滋賀事業場内
(32) 優先日	平 6 (1994) 4 月 22 日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平 6 - 8 4 8 9 2		
(32) 優先日	平 6 (1994) 4 月 22 日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

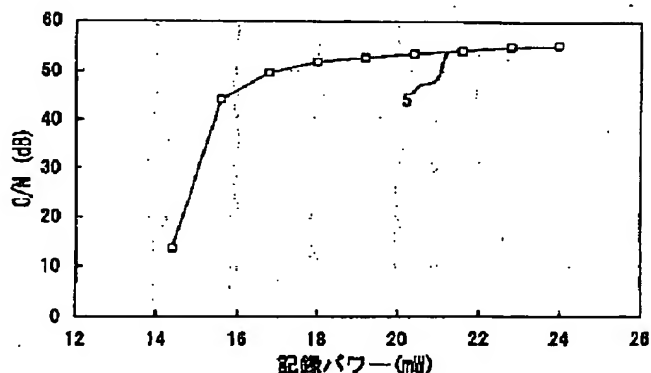
(54) 【発明の名称】 光記録媒体の製造方法、フォーマット方法および光記録媒体

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 初期化処理を高速化しても記録、消去特性が良好で、繰り返し特性が安定した光記録媒体が得られる製造方法を提供する。また、記録、消去特性が良好で、繰り返し特性が安定した光記録媒体が得られるフォーマット方法を提供する。

【構成】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法ならびに、フォーマット方法およびかかる製造方法およびフォーマット方法によりオーバーライトされたことを特徴とする光記録媒体。

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項 2】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体に、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、前記光記録媒体にフォーマット処理を行う際、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体のフォーマット方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法によりオーバーライトされたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 4】 請求項 2 記載のフォーマット方法によりオーバーライトされたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 5】 オーバライトするときの記録パワーが最適記録パワーの 0.8 倍以上かつ最適記録パワー以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 オーバライトするときの記録パワーが最適記録パワーの 0.8 倍以上かつ最適記録パワー以下であることを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体のフォーマット方法。

【請求項 7】 オーバライトするときの消去パワーが最適消去パワーより高くかつ記録層が溶融しない最大パワーより低いことを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 オーバライトするときの消去パワーが最適消去パワーより高くかつ記録層が溶融しない最大パワーより低いことを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体のフォーマット方法。

【請求項 9】 オーバライトしたデータを再生して欠陥検査を行うことを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 オーバライトしたデータを再生して欠陥検査を行うことを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体のフォーマット方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非晶相と結晶相の間の

相変化により情報を記録、再生または消去を行う光記録媒体の製造方法、フォーマット方法および光記録媒体に関する。

【0002】

【従来技術】 結晶と非晶の相変化を利用した書換え可能な光記録媒体は、結晶状態の記録層にレーザパルス光を照射し加熱、溶融した後、急冷することで非晶質状態にして記録を行い、記録マークに結晶化温度以上、融点より低いパワーのレーザ光を照射することで非晶状態を結晶状態に戻し消去するものである。上記記録方法としては、最近、図 1 に示すように記録時に照射するレーザ光の出力を再生パワーより高い 2 つのレベルで変調し、1 回の照射において高いレベルで記録、中間レベルで消去するオーバーライト（重ね書き記録）が一般的になってきている。

【0003】 従来、上記光記録媒体は、基板の上に蒸着やスパッタリングなどの真空成膜法により、保護層、記録層、反射層などを形成し、さらに、表面保護のため紫外線硬化樹脂層を塗布形成し、必要に応じてさらに接着剤を塗布し、2 枚の光記録媒体を張合わせて製造していた。

【0004】 このように形成させた光記録媒体の記録層は、一般に非晶質状態で形成される。したがって、上記光記録媒体を使用する前に、情報を記録する全領域の記録層を消去状態である結晶状態にする初期化処理を行っている。

【0005】 この初期化処理方法としては、従来、特公平 2-45247 号公報に示されるような大パワーで連続発光のアルゴンレーザ光などを光記録媒体に一度に広い領域にわたって照射する方法や、特開昭 62-250533 号公報に示されるようにキセノンフラッシュランプにより光記録媒体全面にフラッシュ露光して行う方法があった。

【0006】 さらに、一般には上記初期化処理を施した光記録媒体を使用する前に、既知のデータを記録、再生し、記録したデータと再生したデータを比較してエラーを検出する欠陥検査を行い、良否の選別を行っている。

【0007】 また、データの書いてある部分とない部分との反射率差でサーボゲインがばらつきフォーカシング、トラッキング動作が不安定になるなどの問題があり、その問題を解決するためにも、も製造時に事前にデータを光記録媒体に記録するなどの処理が必要であった。

【0008】 一方、上記初期化処理を施した光記録媒体を使用するまえに、製造者または使用者がドライブによりユーザ領域をデータセクタと交替セクタ分割し、数個の欠陥管理領域を設けるフォーマット処理を一般に行なっている。さらにこのフォーマット処理では、データセクタにデータを記録、再生し、媒体を検証して欠陥箇所のセクタをセクタスリップ方式で排除または線形置換方式で交替セクタと変換する処理を行い、欠陥セクタを排

除している。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の製造方法またはフォーマット方法では、初期化処理を高速化するために、例えばアルゴンレーザ光などレーザ光を使用する処理方法では光記録媒体の回転速度を上げたり、光記録媒体全体を照射するために照射スポットを半径方向に送る際の送りピッチを大きくする必要があった。この場合、照射スポットの強度分布が一様でない領域が限定されるために照射むらとなり、部分的に結晶化が完全に進まず、初期化後の反射率が低くかつむらが発生していた。このため、記録初期の消去率が低く、さらに記録箇所や記録回数により大きく変動し安定した特性が得られなかった。

【 0 0 1 0 】また、キセノンランプを使用する処理方法では、ディスク全体を一度にフラッシュ露光できる利点があるものの、単位面積当たりの露光量が小さくなるため数回の露光を必要とし、回数を減らすためフラッシュ露光時の照射パワーをさらに上げると基板などに熱負荷によるダメージを与え、光記録媒体の反りが大きくなり機械特性が劣化するなどの問題や、熱により真空形成膜の各層に微小なクラックが発生して欠陥になる恐れがあり、さらに光記録媒体の寿命、信頼性を著しく低下させてしまうという問題があった。

【 0 0 1 1 】以上のように従来の製造方法またはフォーマット方法では、初期化処理を高速化すると、信頼性が高く、初回記録から良好で安定した記録再生特性が得られにくく、さらに特性を回復するのも困難であった。

【 0 0 1 2 】本発明は、かかる従来技術の諸欠点に鑑み創案されたもので、その目的とするところは、初回記録から記録消去特性が良好、繰り返し特性が安定かつ信頼性が高い光記録媒体が得られる製造方法、フォーマット方法および該製造方法、フォーマット方法により処理した光記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の目的は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法により達成される。

【 0 0 1 4 】また、かかる本発明の目的は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体に、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶

質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、前記光記録媒体にフォーマット処理を行う際、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体のフォーマット方法により達成される。

【 0 0 1 5 】本発明のように初期化後に最適記録パワー以下の記録パワーレベルでかつ最適消去パワーより高い消去パワーレベルでデータをオーバーライトすることで、該消去パワーレベルのレーザ照射により初期化後の結晶化不足な部分の結晶成長を促進させ、反射率を上昇させることができる。これにより、ディスク上の結晶化むらによる反射率むらがなくなり、均一性が増し、さらにディスク全体の反射率を上げることにより、実際の記録において実現される記録マークをレーザ光でアニール消去した部分での反射率との差が小さくなるため消去率が良くなり、初期特性を安定化できる。

【 0 0 1 6 】本発明においては、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることが重要である。

【 0 0 1 7 】本発明において、オーバーライトを行う時の最適記録パワー P_{cw} とは、図 2 に示す C/N の記録パワー依存曲線の変曲点である最低記録パワー P_{lw} の 1. 2 5 倍の値をいう。本発明によるオーバーライト時の記録パワー P_w としては最適記録パワー P_{cw} 以下であることが必要であり、より好ましくは $0. 8 \times P_{cw} \leq P_w \leq P_{cw}$ の範囲、さらに好ましくは $0. 8 \times P_{cw} \leq P_w \leq 0. 9 \times P_{cw}$ の範囲である。記録パワーが最適記録パワー P_{cw} より高い場合、オーバーライト時の消去幅より記録マークが大きくなり消し残りの原因となり好ましくない。また、記録パワーは最低記録パワー P_{lw} 以上であることが好ましい。記録パワーが最低記録パワー P_{lw} より低い場合は、記録された信号強度がディスクに要求される C/N 値より低くなるために、オーバーライトが十分できない。

【 0 0 1 8 】本発明において、オーバーライトを行う時の最適消去パワー P_{ce} とは、図 3 に示す消去率曲線の変曲点 P_1 と P_2 との中心パワー P_{ce} をいう。また、消去パワー P_e は、記録層が溶融しない最大パワーより低いことが好ましい。ここで、記録層が溶融しない最大パワーとは、図 1 の消去パワーレベルを再生パワーレベルと同じにして記録した時の再生信号の C/N 値が立上がり始めるパワー P_m をいう。本発明によるオーバーライトする時の消去パワー P_e は、最適消去パワー P_{ce} より高いことが必要であり、より好ましくは消去パワーで記録層が溶融しない最大パワー P_m に対して、 $1. 0 5 \times P_{ce} < P_e \leq P_m$ の範囲、さらに好ましくは、図 3 に示す C/N の消去パワー依存曲線の変曲点の消去パワーを P_{he} とするとき、 $1. 1 \times P_{ce} < P_e \leq P_{he}$ の範囲である。消

10

20

30

40

50

去パワーが最適消去パワー以下の場合、初期化処理による結晶化が不十分となっており、トラック全体にわたって結晶成長が大きく促進させる温度領域まで記録層内部の温度が上昇しないので好ましくない。消去パワーが記録層の熔融するパワー以上であると、記録マーク以外に非晶質状態な部分が発生したり、マーク自身が歪んだりし、記録された信号強度がディスクに要求されるC/N値より低くなるなどして好ましくない。

【0019】本発明の方法において、データをオーバーライトする時の信号パターンは特に限定されないが、欠陥検査をするために規定の決まったパターンの方が検査処理が簡易となり好ましい。

【0020】本発明において、欠陥検査は通常、本発明の記録条件によりフォーマット処理をし記録した既知パターンのデータと再生したデータをコンピュータなどの計算機によりデータ比較し、バイトエラーレイト、ビットエラーレイトなどを算出して行う。

【0021】本発明の光記録媒体の代表的な構成としては、透明基板／第一の誘電体層／記録層／第二の誘電体層／反射層の積層体からなる（ここで光は基板側から入射する）。ただしこれに限定するものではなく、上記構成の反射層上に本発明の効果を損なわない範囲でSiO₂やZnS、ZnS-SiO₂などの保護層、紫外線硬化樹脂などの樹脂層、および、他の基板と張り合わせるための接着剤層などを設けたものでもよい。また、上記構成において反射層がないものでもよい。

【0022】本発明の光記録媒体は、透明基板上に第一の誘電体層、記録層、第二の誘電体層、反射層の順に形成し、その後、表面保護のため紫外線硬化樹脂層などの樹脂層を塗布形成し製造される。さらに、必要に応じて2枚の光記録媒体を張合わせ製造される。また、紫外線硬化樹脂の代りに、反射層の上にSiO₂やZnS、ZnS-SiO₂などの第三の誘電体層を形成したり、さらにその上に紫外線硬化樹脂層を塗布形成し製造してもよい。

【0023】ここで、非晶質状態の記録層の初期化処理は、反射層を形成した後ならいつでもよく、SiO₂やZnS、ZnS-SiO₂などの第三の誘電体層および、紫外線硬化樹脂層を塗布形成した後に行なったり、2枚の光記録媒体を張合わせた後に行なってもさしつかえない。

【0024】誘電体層、記録層、反射層を形成する方法としては、公知の真空中での薄膜形成法、例えば電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、CVD法などがあげられる。特に組成、膜厚のコントロールが容易であることから、スパッタリング法が好ましい。

【0025】形成する記録層などの厚さの制御は、公知の技術である水晶振動子膜厚計などで、堆積状態をモニタリングすることで、容易に行える。

【0026】記録層などの形成は、基板を固定したまま、あるいは移動、回転した状態のどちらでもよい。膜厚の面内の均一性に優れることから、基板を自転させることが好ましく、さらに公転を組み合わせることが、より好ましい。

【0027】2枚の光記録媒体の張合わせ構造は、公知のエアーサンドイッチ構造、エアーインシデント構造、密着張合せ構造などあげられる。特に、ホットメルト接着剤などの接着剤による密着張合せ構造が高温高湿下における機械特性の劣化が少ないので好ましい。

【0028】紫外線硬化樹脂などの樹脂保護層およびホットメルト接着剤などの接着剤を塗布する方法としては、公知の塗布方法、例えばスプレー法、コーター法、印刷法、スピナー法などが挙げられるが、均一に生産性よく塗布できるので、紫外線硬化樹脂はスピナー、ホットメルト接着剤はロールコーターにより塗布するのが好ましい。また、2枚の光記録媒体の張合わせは、プレス装置にて加圧して行う。

【0029】初期化方法は、アルゴンレーザ、ヘルウム・カドミウムレーザなどのガスレーザおよび半導体レーザなどのレーザ光、キセノンフラッシュランプなどの光を光記録媒体に照射して行う方法があげられる。特に、レーザ光による初期化が基板や紫外線樹脂層の熱変形による反りやクワックが生じにくいので好ましく、より好ましくは装置が小型化でき、かつ消費電力も小さくでき、生産コストが低くできることから半導体レーザを用いることができる。

【0030】次に、本発明の光記録媒体について述べる。

【0031】基板は、プラスチック、ガラス、アルミニウムなど従来の記録媒体の基板と同様なものでよい。ほこり、基板の傷などの影響をさける目的で、集束した光ビームを用いて、基板側から記録を行う場合には、基板として透明材料を用いることが好ましい。このような材料としては、ガラス、ポリカーボネート、ポリメチル・メタクリレート、ポリオレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などがあげられる。特に、光学的複屈折が小さく、吸湿性が小さく、成形が容易であることからポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂が好ましい。特に耐熱性が要求される場合には、エポキシ樹脂が好ましい。

【0032】基板の厚さは特に限定するものではないが、0.01mm～5mmが実用的である。0.01mm未満では、基板側から集束した光ビームで記録する場合でも、ごみの影響を受け易くなり、5mm以上では、対物レンズの開口数を大きくすることが困難になり、照射光ビームスポットサイズが大きくなるため、記録密度をあげることが困難になる。基板はフレキシブルなものであっても良いし、リジッドなものであっても良い。

【0033】誘電体層は、記録時に基板、記録層などが熱によって変形し記録特性が劣化することを防止するな

ど、基板、記録層を熱から保護する効果、光学的な干渉効果により、再生時の信号コントラストを大きくする効果がある。この誘電体層としては、 ZnS 、 SiO_2 、窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機薄膜がある。特に ZnS の薄膜、 Si 、 Ge 、 Al 、 Ti 、 Zr 、 Ta などの金属の酸化物薄膜、 Si 、 Al などの窒化物の薄膜、 Si 、 Ti 、 Zr 、 Hf などの炭化物の薄膜およびこれらの化合物の混合膜が、耐湿熱が高いことから好ましい。また、これらに MgF_2 などのフッ化物の混合したもの、膜の残留応力が小さいことから好ましい。特に ZnS と SiO_2 の混合膜は、記録、消去の繰り返しによっても、記録感度、 C/N 、消去率などの劣化が起きにくいことから好ましい。

【0034】第1および第2誘電体層の厚さは、およそ $10 \sim 500 \text{ nm}$ である。第1誘電体層は、基板や記録層から剥離し難く、クラックなどの欠陥が生じ難いことから、 $10 \sim 400 \text{ nm}$ が好ましい。また、第2誘電体層は、 C/N 、消去率など記録特性、安定に多数回の書換えが可能なることから $10 \sim 200 \text{ nm}$ が好ましい。

【0035】記録層としては、特に限定するものではないが、 $Pd-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Pt-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Nb-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Ni-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Ge-Sb-Te$ 合金、 $Co-Ge-Sb-Te$ 合金、 $In-Sb-Te$ 合金、 $In-Se$ 合金などがある。 $Pd-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Pt-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Nb-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Ge-Sb-Te$ 合金は、消去時間が短く、かつ多数回の記録、消去の繰り返しが可能であることから好ましい。

【0036】記録層の厚さとしては、特に限定するものではないが $10 \sim 150 \text{ nm}$ である。特に記録、消去感度が高く、多数回の記録消去が可能であることから 10 nm 以上 30 nm 以下とすることが好ましい。

【0037】反射層は、光学的な干渉効果により、再生時の信号コントラストを改善すると共に、冷却効果により、非晶状態の記録マークの形成を容易にし、かつ消去特性、繰り返し特性を改善する効果がある。この反射層としては、 Al 、 Au などの光反射性が高い金属やこれらを主成分とする合金、およびこれらの金属に Al 、 Si などの金属窒化物、金属酸化物、金属カルコゲン化合物などの金属化合物を混合したものなどが挙げられる。 Al 、 Au などの金属、およびこれらを主成分とする合金は、光反射性が高く、かつ熱伝導率が高くてできることから好ましい。とりわけ、耐腐食性が良好でヒロックなどの発生が起りにくいことから、反射層を添加元素を合計で 0.5 原子%以上 3 原子%未満含む、 $Al-Ti$ 合金、 $Al-Cr$ 合金、 $Al-Ta$ 合金、 $Al-Ti-Cr$ 合金、 $Al-Si-Mn$ 合金、 $Al-Hf-Pd$ 合金のいずれかの Al を主成分とする合金の構成することが好ましい。

【0038】反射層の厚さとしては、特に限定するものではないが、 30 nm から 300 nm である。特に記録、消去感度が高く、かつ消去率などの消去特性に優れることから 60 nm 以上 200 nm 以下が好ましい。

【0039】

【実施例】以下、本発明の実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0040】なお実施例中の特性は以下の方法に基づいて評価したものである。

【0041】(1) 組成

記録層、誘電体層の組成は、ICP発光分析(セイコー電子工業(株)製FTS-1100型)によって各元素の含有量を求め、組成比を算出した。

【0042】(2) 記録、消去特性(1ビームオーバーライト特性)

初期化した光記録媒体を 1800 rpm で回転させ、ディスク半径 30 mm 付近で基板側から周波数 3.7 MHz 、パルス幅 50 ns で変調した波長 830 nm の半導体レーザ光を開口数 0.53 の対物レンズで集光照射しオーバーライト記録を行なった。記録後、 1.5 mW の半導体レーザ光で記録部分を走査し記録の再生を行った。さらに、記録部分を先の条件の周波数を 1.4 MHz に変更しオーバーライト記録を行ない 3.7 MHz の記録信号を消去した後、先と同一の条件で再生を行なった。記録後および消去後再生信号をそれぞれスペクトラム・アナライザによりバンド幅 30 kHz の条件でキャリアレベルとノイズレベルを測定し、キャリア対ノイズ比(C/N)を求め、さらに 3.7 MHz の記録時のキャリアレベルと 1.4 MHz の記録時(3.7 MHz の消去時)の 3.7 MHz のキャリアレベルの差を消去率として求めた。上記測定を1回から 100 回まで繰り返し行い、1回目については 30 トラックを 2 トラック毎に測定した。

【0043】実施例1

厚さ 1.2 mm 、直径 130 mm 、 $1.6 \mu\text{m}$ ピッチのISO準拠フォーマットのポリカーボネート製基板を毎分 30 回転で回転させながら、RFマグネトロンスパッタリング法により記録層、誘電体層、および反射層を形成した。

【0044】まず、 $7 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ まで排気した後、 $6 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ のアルゴンガス雰囲気中で基板上に ZnS と SiO_2 のモル比が $80:20$ の $ZnS-SiO_2$ のターゲットをスパッタし第1誘電体層を 170 nm 形成した。次に、 $NbGeSbTe$ 合金ターゲットをスパッタして $Nb0.3Ge18.2Sb26.6Te54.9$ (原子%)の元素組成の記録層を 25 nm 形成した。さらに、第2誘電体層を $ZnS-SiO_2$ のターゲットをスパッタし 20 nm 形成し、その上に反射層として $Hf1.4Pd0.2Al98.4$ 合金をスパッタし 140 nm 形成した。さらに、このディスクを真空容器より取り出した後、反射層

上に紫外線硬化樹脂をスピンコート法により塗布し、その後紫外線を照射して硬化させ $10\mu\text{m}$ の保護樹脂層を形成した。

【0045】次に、このディスクを線速度 $7.5\text{m}/\text{秒}$ で回転させ、基板側から半値全幅が $45 \times 25\mu\text{m}$ の長円に集光した波長 810nm の半導体レーザー光を送りピッチが1回転で $25\mu\text{m}$ 、膜面強度 1.4W の条件で照射して全面を初期化した。このときの初期化処理時間は 50秒 であった。以上により本発明の処理を行う光記録媒体を得た。

【0046】前記評価方法により繰り返し 100 回目の特性を測定した結果の記録特性を、 C/N の記録パワー依存曲線として、図4に示し、消去特性を、消去率曲線および C/N の消去パワー依存曲線として、図5に示

す。

【0047】図4および図5から、この光記録媒体の最低記録パワー P_{lw} は 16mW 、最適記録パワー P_{cw} は 20mW 、 P_1 は 6mW 、 P_2 は 10mW 、 P_{he} は 11mW 、最適消去パワー P_{ce} は 8mW であった。

【0048】上記光記録媒体に、記録パワー 18mW 、消去パワー 10mW の条件で $2-7$ 変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライト記録した。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表1に示す。

【0049】

【表1】

表 1

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.6dB	22.8dB
2回	53.6dB	23.6dB
5回	53.3dB	25.6dB
10回	53.3dB	26.3dB
100回	53.3dB	25.5dB

【0050】表1から明らかなように本発明の光記録媒体は、初回より良好で安定した特性が得られた。また、記録トラックによる特性のばらつきはほとんどなかった。さらに、オーバーライト処理後、オーバーライト時に記録したデータとそれを再生したデータとを比較して欠陥検査を行った。その結果、この光記録媒体のビットエラーレート (BER) は、 1.6×10^{-6} で良好な値であった。

【0051】実施例2

オーバーライトの記録パワー 17mW 、消去パワー 9mW の条件で $2-7$ 変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトを行う以外は実施例1と同様にオーバーライト記録した。

【0052】その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表2に示す。

【0053】

【表2】

表 2

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.7dB	23.1dB
2回	53.3dB	25.1dB
5回	53.8dB	27.5dB
10回	53.6dB	25.8dB
100回	53.3dB	26.1dB

【0054】表2から明らかなように本発明の光記録媒体は、初回より良好で安定した特性が得られた。また、記録トラックによる特性のばらつきはほとんどなかった。さらに、オーバーライト処理後、オーバーライト時に記録したデータとそれを再生したデータとを比較して

欠陥検査を行った。その結果、この光記録媒体のBERは、 1.6×10^{-6} で良好な値であった。

【0055】実施例3

実施例1の記録層を、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 合金ターゲットでスパッタして形成した他は、実施例1と同様に光記

録媒体を製造し、実施例 1 と同様にオーバーライトを行った。

【 0 0 5 6 】 前記評価方法により繰り返し 1 0 0 回目の特性を測定した結果の記録特性を、C / N の記録パワー依存曲線として、図 6 に示し、消去特性を、消去率曲線および C / N の消去パワー依存曲線として、図 7 に示す。

【 0 0 5 7 】 図 6 および図 7 から、この光記録媒体の最低記録パワー P_{lw} は 1 6 . 8 mW、最適記録パワー P_{cw} は 2 1 mW、 P_1 は 6 . 5 mW、 P_2 は 1 0 . 5 mW、10

P_{he} は 1 1 . 5 mW、最適消去パワー P_{ce} は 8 . 5 mW であった。

【 0 0 5 8 】 上記光記録媒体に、記録パワー 1 9 mW、消去パワー 1 0 . 5 mW の条件で 2 - 7 変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライト記録した。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表 3 に示す。

【 0 0 5 9 】

【 表 3 】

表 3

繰り返し回数	C / N	消去率
1 回	5 3 . 5 d B	2 2 . 5 d B
2 回	5 3 . 0 d B	2 4 . 0 d B
5 回	5 2 . 5 d B	2 3 . 0 d B
1 0 回	5 3 . 3 d B	2 5 . 0 d B
1 0 0 回	5 3 . 5 d B	2 4 . 5 d B

【 0 0 6 0 】 表 3 より明らかなように実施例の光記録媒体は、初回より良好で安定した特性が得られた。また、記録トラックによる特性のばらつきはほとんどなかった。さらに、ここでの評価に用いた欠陥検査は記録したランダムデータとそれを再生したデータとで比較して行った。この光記録媒体の BER は、 $1 . 8 \times 10^{-4}$ で良好な値であった。

【 0 0 6 1 】 比較例 1

初期化処理後、オーバーライトを記録パワー 2 1 mW、消去パワー 1 0 mW の条件で行う以外は、実施例 1 と同様にオーバーライトを行った。

【 0 0 6 2 】 その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表 4 に示す。

【 0 0 6 3 】

【 表 4 】

表 4

繰り返し回数	C / N	消去率
1 回	5 3 . 8 d B	1 9 . 1 d B
2 回	5 2 . 0 d B	1 8 . 9 d B
5 回	5 3 . 0 d B	2 4 . 4 d B
1 0 回	5 4 . 1 d B	2 6 . 0 d B
1 0 0 回	5 3 . 1 d B	2 4 . 5 d B

【 0 0 6 4 】 表 4 から明らかなように比較例の光記録媒体は、初期の消去率が低く、さらに 5 d B 以上変動し、良好で安定な特性が得られなかった。

【 0 0 6 5 】 比較例 2

初期化処理後、オーバーライトを記録パワー 1 8 mW、消去パワー 7 mW の条件で行う以外は、実施例 1 と同様

にオーバーライトを行った。

【 0 0 6 6 】 その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表 5 に示す。

【 0 0 6 7 】

【 表 5 】

表 5

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.1 dB	18.1 dB
2回	53.8 dB	19.5 dB
5回	53.4 dB	25.0 dB
10回	53.1 dB	26.0 dB
100回	52.6 dB	25.5 dB

【0068】表5から明らかなように比較例の光記録媒体は、初期の消去率が低く、さらに5 dB以上変動し、良好で安定な特性が得られなかった。

【0069】

【発明の効果】本発明は、相変化を利用した書換え可能な光記録媒体を初期化処理後、特定の条件でオーバーライトするので、実際のデータの初回記録から良好で安定した特性の光記録媒体が得られる。また、初期化時の生産性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 オーバライト時のレーザ変調を説明するためのレーザパワー出力と時間の関係を示す図である。

【図2】 最適記録パワーを説明するためのC/Nの記録パワー依存曲線を示す図である。

【図3】 最適消去パワーと最大消去パワーを説明するための消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線を示す図である。

【図4】 実施例1の光記録媒体における、C/Nの記

録パワー依存曲線を示す図である。

【図5】 実施例1の光記録媒体における、消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線を示す図である。

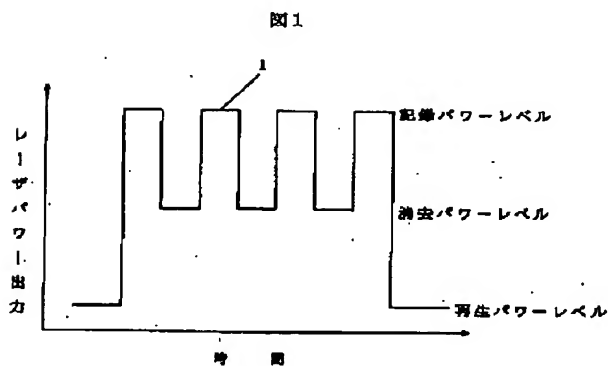
【図6】 実施例3の光記録媒体における、C/Nの記録パワー依存曲線を示す図である。

【図7】 実施例3の光記録媒体における、消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線を示す図である。

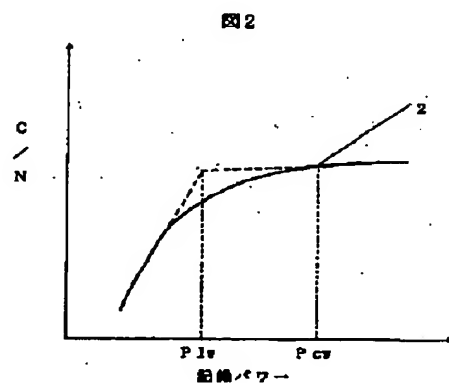
【符号の説明】

- 20
- 1 : レーザ変調
 - 2 : C/Nの記録パワー依存曲線
 - 3 : C/Nの消去パワー依存曲線
 - 4 : 消去率曲線
 - 5 : 実施例1のC/Nの記録パワー依存曲線
 - 6 : 実施例1のC/Nの消去パワー依存曲線
 - 7 : 実施例1の消去率曲線
 - 8 : 実施例3のC/Nの記録パワー依存曲線
 - 9 : 実施例3のC/Nの消去パワー依存曲線
 - 10 : 実施例3消去率曲線

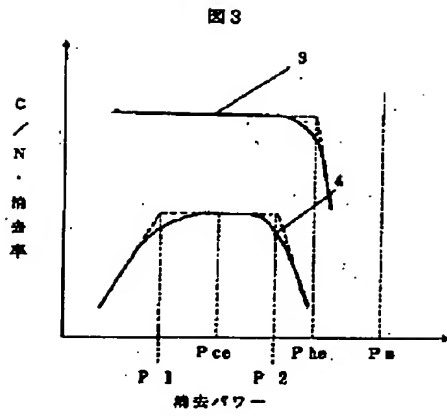
【図1】



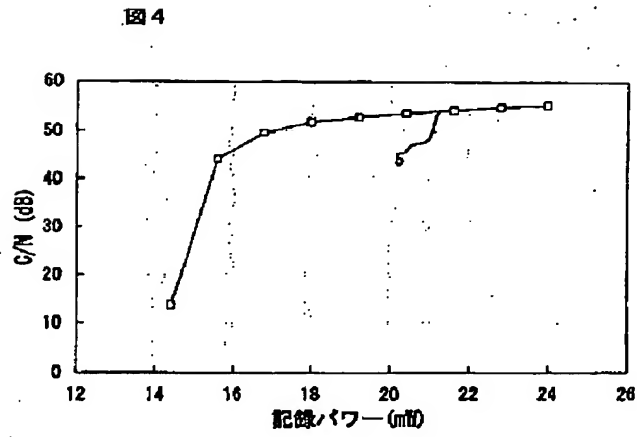
【図2】



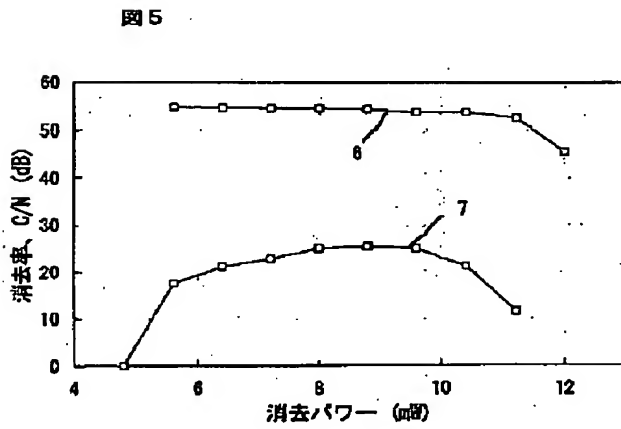
【図 3】



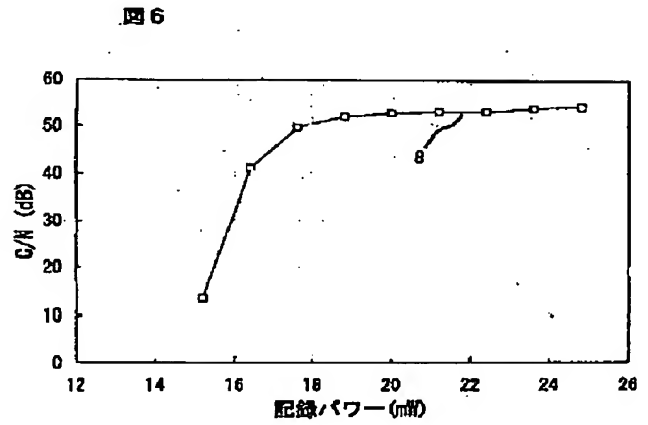
【図 4】



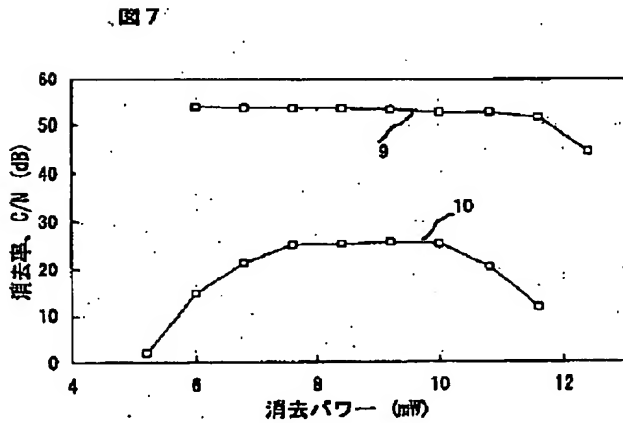
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 9 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】また、データの書いてある部分とない部分との反射率差でサーボゲインがばらつきフォーカシング、トラッキング動作が不安定になるなどの問題があり、その問題を解決するためにも、製造時に事前にデータを光記録媒体に記録するなどの処理が必要であった。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】一方、上記初期化処理を施した光記録媒体を使用するまえに、製造者または使用者がドライブによりユーザ領域をデータセクタと交替セクタとに分割し、数個の欠陥管理領域を設けるフォーマット処理を一般に行なっている。さらにこのフォーマット処理では、データセクタにデータを記録、再生し、媒体を検証して欠陥箇所のセクタをセクタスリップ方式で排除または線形置換方式で交替セクタと変換する処理を行い、欠陥セクタを排除している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】本発明は、かかる従来技術の諸欠点に鑑み創案されたもので、その目的とするところは、初回記録から記録消去特性が良好、繰り返し特性が安定かつ信頼性が高い光記録媒体が得られる製造方法、フォーマット方法および該製造方法、フォーマット方法により処理した光記録媒体を提供することにある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】かかる本発明の目的は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であつてかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値で

あるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法により達成される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】本発明において、オーバーライトを行う時の最適消去パワー P_{ce} とは、図 3 に示す消去率曲線の変曲点 P_1 と P_2 との中心パワー P_{ce} をいう。また、消去パワー P_e は、記録層が溶融しない最大パワーより低いことが好ましい。ここで、記録層が溶融しない最大パワーとは、図 1 の消去パワーレベルを再生パワーレベルと同じにして記録した時の再生信号の C/N 値が立上がり始めるパワー P_m をいう。本発明によるオーバーライトする時の消去パワー P_e は、最適消去パワー P_{ce} より高いことが必要であり、より好ましくは消去パワーで記録層が溶融しない最大パワー P_m に対して、 $1.05 \times P_{ce} < P_e \leq P_m$ の範囲、さらに好ましくは、図 3 に示す C/N の消去パワー依存曲線の変曲点の消去パワーを P_{he} とするとき、 $1.1 \times P_{ce} < P_e \leq P_{he}$ の範囲である。消去パワーが最適消去パワー以下の場合、トラック全体にわたって結晶成長が大きく促進される温度領域まで記録層内部の温度が上昇しないため、初期化後の結晶化不足の恐れのある部分の結晶化が進まないのが好ましくない。消去パワーが記録層の溶融するパワー以上であると、記録マーク以外に非晶質状態な部分が発生したり、マーク自身が歪んだりし、記録された信号強度がディスクに要求される C/N 値より低くなるなどして好ましくない。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】本発明において、欠陥検査は通常、本発明の記録条件によりオーバーライトした既知パターンのデータと再生したデータをコンピュータなどの計算機によりデータ比較し、バイトエラーレート、ビットエラーレートなどを算出して行う。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】(2) 記録、消去特性 (1 ビームオーバーライト特性)

初期化した光記録媒体を 1800 rpm で回転させ、ディスク半径 30 mm 付近で基板側から周波数 3.7 MHz

z、パルス幅 50 ns で変調した波長 830 nm の半導体レーザ光を開口数 0.53 の対物レンズで集光照射しオーバーライトを行なった。記録後、1.5 mW の半導体レーザ光で記録部分を走査し記録の再生を行った。さらに、記録部分を先の条件の周波数を 1.4 MHz に変更しオーバーライトを行ない 3.7 MHz の記録信号を消去した後、先と同一の条件で再生を行なった。記録後および消去後再生信号をそれぞれスペクトラム・アナライザによりバンド幅 30 kHz の条件でキャリアレベルとノイズレベルを測定し、キャリア対ノイズ比 (C/N) を求め、さらに 3.7 MHz の記録時のキャリアレベルと 1.4 MHz の記録時 (3.7 MHz の消去時) の 3.7 MHz のキャリアレベルの差を消去率として求めた。上記測定を 1 回から 100 回まで繰り返し行い、1 回目については 30 トラックを 2 トラック毎に測定した。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】まず、 7×10^{-4} Pa まで排気した後、 6×10^{-4} Pa のアルゴンガス雰囲気中で基板上に ZnS と SiO₂ のモル比が 80 : 20 の ZnS-SiO₂ のターゲットをスパッタし第 1 誘電体層を 170 nm 形成した。次に、NbGeSbTe 合金ターゲットをスパッタして Nb0.3 Ge18.2 Sb26.6 Te54.9 (原子%) の元素組成の記録層を 25 nm 形成した。さらに、第 2 誘電体層を ZnS-SiO₂ のターゲットをスパッタし 20 nm 形成し、その上に反射層として Hf1.4 Pd0.2 Al198.4 合金をスパッタし 140 nm 形成した。さらに、このディスクを真空容器より取り出した後、反射層上に紫外線硬化樹脂をスピンコート法により塗布し、その後紫外線を照射して硬化させ 10 μm の保護樹脂層を形成した。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】上記光記録媒体に、記録パワー 18 mW、消去パワー 10 mW の条件で 2-7 変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトした。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表 1 に示す。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】実施例 2

オーバーライトの記録パワー 17 mW、消去パワー 9 mW の条件で 2-7 変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトを行う以外は実施例 1 と同様にオーバーライトした。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】実施例 3

実施例 1 の記録層を、Ge2 Sb2 Te5 合金ターゲットでスパッタして形成した他は、実施例 1 と同様に光記録媒体を製造した。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】上記光記録媒体に、記録パワー 19 mW、消去パワー 10.5 mW の条件で 2-7 変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトした。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表 3 に示す。